PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation [5]:		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
B21C 29/00	A1	WO 94/19124
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. September 1994 (01.09.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00166

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Februar 1994 (17.02.94)

(30) Prioritätsdaten:
P 43 05 012.3 18. Februar 1993 (18.02.93) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SMS HASENCLEVER GMBH [DE/DE]; Witzelstrasse 55, D-40225 Düsseldorf (DE). HYDRO ALUMINIUM A.S. KARMY [NO/NO]; N-4205 Haavik (NO).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: BISWAS, Amit, Kumar [DE/DE]; Im Bienefeldskamp 5, D-41564 Kaarst (DE). STEINMETZ, Alfred [DE/DE]; Wieselweg 5, D-47877 Willich (DE). VENAAS, Ivar [NO/NO]; Résidence le Clos St. Julien, 3, rue Saint-Maurice, F-28000 Chartres (FR).

(74) Anwalt: POLLMEIER, Felix; Hemmerich, Müller, Grosse, Pollmeier, Valentin, Gihske, Eduard-Schloemann-Strasse 47, D-40237 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

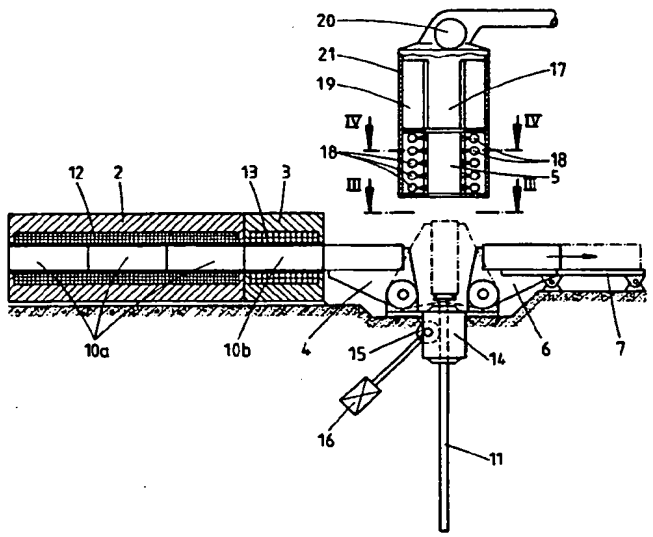
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR APPLYING A TEMPERATURE PROFILE TO METAL BLOCKS TO BE EXTRUDED

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUFBRINGUNG EINES TEMPERATURPROFILS AN FÜR DAS STRANGPRESSEN VORGESEHENEN METALLBLÖCKEN

(57) Abstract

The object of the invention is to apply an appropriate temperature profile to a bloc to be extruded, at which the extrusion process may be optimized. For that purpose, the metal blocks (10a) to be extruded are heated (furnace 2) up to an appropriate extrusion temperature for that metal, are stored at that temperature (holding chamber 3) and are chilled (chamber 5) according to regulation areas (18) in synchronism with the extrusion cycle. Regulation in the areas (18) is carried out by influencing the amount and/or temperature of the coolant, and/or cooling duration, so that an axial and radial temperature distribution is obtained at the block. This temperature distribution allows isothermic extrusion at an optimum extrusion speed, taking into account the heat conductivity of the metal, the heat flow to the remaining block, to the block support and to the extrusion tools (die, matrix), as well as the increase in temperature of the block due to the heat produced by forming and by friction of the block against its support, when such friction is present, i.e., in the case of direct extrusion.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung hat zum Ziel, durch eine geeignete Temperaturbeeinflussung an dem zur Verpressung anstehenden Block an diesem ein Temperaturprofil aufzubringen, mit dem eine Optimierung des Strangpressvorgangs erreichbar ist. Diese erfolgt, indem die zur Verpressung vorgesehenen Metallblöcke (10a) auf eine für das Metall geeignete Preßtemperatur erwärmt (Ofen 2) mit dieser bevorratet (Warmhaltekammer 3) und in zeitlicher Abstimmung zum Preßzyklus eine in Regelzonen (18) aufgeteilte Abschreckung (Kammer 5) erfahren, wobei die Regelung in den Zonen (18) durch Beeinflussung der Kühlmittelmenge und/oder -temperatur sowie/oder der Kühldauer in einer Weise erfolgt, daß sich an dem Block in axialer und radialer Richtung eine Temperaturverteilung ergibt, die unter Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeit des Metalls, dem Wärmeabfluß zum jeweiligen Restblock, zum Blockaufnehmer und zu den Preßwerkzeugen (Stempel, Matrize) und der Blockerwärmung durch anfallende Umformwärme und (soweit vorhanden, d.h. beim direkten Strangpressen) infolge einer Reibung des Blockes im Aufnehmer eine isotherme Verpressung bei optimaler Preßgeschwindigkeit gestattet.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Verfahren und Vorrichtung zur Aufbringung eines Temperaturprofils an für das Strangpressen vorgesehenen Metallblöcken

Beim Strangpressen von Metall werden die auf Preßtemperatur erwärmten Blöcke aus einem Aufnehmer durch eine Matrize gepreßt, wobei die Blöcke zum Einsetzen einen etwas geringeren Außendurchmesser gegenüber dem Innendurchmesser des Aufnehmens aufweisen müssen. Nachdem zunächst der Block gestaucht wird, so daß er den Innendurchmesser des Aufnehmers ausfüllt, wird er durch die Matrize zum Strang verpreßt. Die aus der Umformarbeit freiwerdende Wärme fließt an den Restblock, die Matrize mit Matrizenhalterung und an den Aufnehmer ab. Beim direkten Pressen findet zudem abhängig von den herrschenden tribologischen Bedingungen eine Gleitung oder Scherung des Blockes entlang der Aufnehmerwandung statt, die im oberflächennahen Bereich des Blockes Wärme erzeugt und ein Teil dieser Wärme verbleibt ebenfalls in dem unter Verpressung stehenden Block. Im Laufe der Pressung wird daher der Block und die Umformzone zunehmend wärmer, mit der Folge, daß das Gefüge des Preßproduktes sowohl in radialer Richtung, als auch über die Preßlänge unterschiedliche mechanische Eigenschaften aufweist. Um diese Erscheinung zu eliminieren strebt man einen isothermischen Preßvorgang an durch Variation der Preßgeschwindigkeit über die Blocklänge oder die Aufbringung eines axialen Temperaturgradienten am Block vor Beginn des Preßvorganges, wobei das matrizenseitige Ende wärmer ist als das stempelseitige Ende.

Zur Erzeugung eines im Preßtakt reproduzierbaren Temperaturgradienten werden induktive Stoßheizungen eingesetzt, wie sie durch die DE-B 1 014 678 bekannt sind, in denen der

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Block zunächst auf eine gleichmäßige untere Temperatur in einem ersten Ofen bzw. Ofenteil erwärmt und dann anschließend in einem zweiten Ofen bzw. Ofenteil partiell unterschiedlich induktiv weitererwärmt wird, so daß er an einem Ende eine höhere Temperatur aufweist. Ein besserer reproduzierbarer Temperaturgradient läßt sich durch Anwendung einer Induktionserwärmungsanlage erzeugen, die mit einer Mehrzahl, meist vier oder mehr Induktionsspulen versehen ist, die separat geregelt und gesteuert werden können. Die Anlage ist aufgrund ihres komplizierten Aufbaus kostspielig und bedeutet eine erhebliche zusätzliche Investition seitens des Betreibers der Strangpreßanlage.

Die Aufbringung eines axialen Temperaturgradienten durch eine partiell unterschiedliche induktive Erwärmung reicht jedoch nicht aus, um unter isothermen Preßbedingungen auch die Preßgeschwindigkeit optimieren zu können. Hierzu bedarf es außer des Aufbringens eines axialen Temperaturgradienten auch der eines reproduzierbaren radialen Temperaturgradienten mit insbesondere bei Anwendung des direkten Preßverfahrens von innen nach außen abnehmender Temperatur, welches durch induktive Erwärmung nicht erzielbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, durch eine geeignete Temperaturbeeinflussung an dem zur Verpressung anstehenden Block an diesem ein Temperaturprofil aufzubringen, mit dem eine Optimierung des Strangpressvorgangs, d.h. isothermes Pressen mit maximaler Preßgeschwindigkeit erreichbar ist, und somit die Berücksichtigung aller Einflußgrößen einschließt.

Erfindungsgemäß erfolgt diese Temperaturbeeinflussung indem die zur Verpressung vorgesehenen Metallblöcke auf eine für das Metall geeignete Preßtemperatur erwärmt mit dieser bevorratet und in zeitlicher Abstimmung zum Preßzyklus eine in Regelzonen aufgeteilte Abschreckung erfahren, wobei die Regelung in den

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Zonen durch Beeinflussung der Kühlmittelmenge und/oder -temperatur sowie/oder der Kühldauer in einer Weise erfolgt, daß sich an dem Block in axialer und radialer Richtung eine Temperaturverteilung ergibt, die unter Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeit des Metalls, dem Wärmeabfluss zum jeweiligen Restblock, zum Blockaufnehmer und zu den Preßwerkzeugen (Stempel, Matrize) und der Blockerwärmung durch anfallende Umformwärme und (soweit vorhanden, d.h. beim direkten Strangpressen) infolge einer Reibung des Blockes im Aufnehmer eine isotherme Verpressung bei optimaler Preßgeschwindigkeit gestattet.

Mit der Aufbringung des Temperaturgefälles in axialer Richtung von dem der Matrize zugekehrten Blockende zu dem der Matrize abgekehrten Blockende, welches in einfachster Weise gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung dadurch hergestellt wird, daß die Kühldauer partiell durch relative Bewegung des Metallblocks zu den Zonen geregelter Kühlung bestimmt wird, läßt sich zugleich das erforderliche Temperaturgefälle in radialer Richtung aufbringen. Hierbei erfolgt gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die relative Bewegung des Metallblocks zu den Kühlzonen mit regelbarer Geschwindigkeit, und es kann die Intensität der Kühlung zonenweise über die Kühlmittelmenge und/oder den Kühlmitteldruck und/oder die Kühlmitteltemperatur regelbar sein.

Zum Stande der Technik ist zu erwähnen, daß zur Vermeidung von Lufteinschlüssen auf die zur Verpressung kommenden Blöcke ein Temperaturgefälle aufgebracht wird, so daß mit beginnender Preßkaft zunächst das der Matrize zugewandte wärmere Blockende, und von diesem ausgehend der Block fortschreitend aufgestaucht und dabei die Luft aus dem Aufnehmer verdrängt wird. Die Aufbringung des Temperaturgefälles erfolgt nach der FR-PS 1 049 675 dadurch, daß die zur Verpressung kommenden, gleichmäßig vorgewärmten Blöcke vor dem Stauchen im Aufnehmer an dem der Matrize abgekehrten Ende von der Stirnfläche ausgehend eine Abkühlung erfahren.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einem elektrisch- oder gasbeheiztem Ofen zur gleichmäßigen Erwärmung der zur Verpressung gelangenden Blöcke und deren Bevorratung bei einer Temperatur die gleich oder etwas höher ist als die zur Verpressung der Blöcke geeignete Preßtemperatur, einer in mehrere Zonen getrennt regelbarer Kühlintensität aufgeteilten Kammer zum partiell gesteuerten Abschrecken der vorgewärmten Blöcke, sowie Mitteln zum Transport der Blöcke vom Ofen zur Abschreckkammer und weiter zum Blocklader. Vorteilhaft ist es, Mittel für eine relative axiale Bewegung von Abschreckkammer und Metallblock während des Abschreckens vorzusehen um dieses auf einfache Weise partiell steuern zu können.

Eine baulich vorteilhafte Ausgestaltung der Anlage ergibt sich, wenn die Abschreckkammer mit senkrechter Achse über einem aus zwei sich in der senkrechten Achse der Abschreckkammer treffenden Blockkippern bestehenden Transportmittel für die Blöcke angeordnet ist und achsgleich hiermit ein den Block relativ zur Abschreckkammer bewegender Stößel heb- und senkbar angeordnet ist. Der die Hubbewegung des Stößels bewirkende Antrieb und damit die Hub- und Senkgeschwindigkeit des Stößels ist vorteilhafterweise regelbar.

Für die Bevorratung der erwärmten Blöcke und deren Abrufung in zeitlicher Abstimmung zum Preßzyklus ist es von Vorteil, wenn am Austrittsende des Ofens eine Temperaturausgleichs- und Warmhaltekammer vorgesehen ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt, wobei die

Fig. 1 eine Strangpreßanlage in Aufsicht,

Fig. 2 einen Ausschnitt in größerem Maßstab in einer Seitenansicht teilweise im Schnitt, und in nochmals größerem Maßstab in

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Fig. 3 einen horizontalen Schnitt nach der in Fig. 2 eingetragenen Schnittlinie III-III und in

Fig. 4 einen horizontalen Schnitt nach der in Fig. 2 eingetragenen Schnittlinie IV-IV zeigt.

Fig. 5 ist ein Schaubild der Temperaturverteilung im Block zum Zeitpunkt der soeben beendeten Kühlung.

Die in Fig. 1 dargestellte Strangpreßanlage besteht aus einer Strangpresse 1, einem Ofen 2, einer Warmhaltekammer 3, einem ersten Blockkipper 4, einer Abschreckkammer 5, einem zweiten Blockkipper 6, einem Hubbalkenförderer 7, einem Blocklader 8 und der Strangpresse 1 nachgeordnet einem Auslauf 9 mit den üblichen Folgeeinrichtungen für die weitere Behandlung der ausgepreßten Stränge.

Wie die Fig. 2 in Einzelheiten zeigt ist der mit einer Spule 12 in horizontaler Anordnung versehene Induktionsofen 2 zur Aufnahme einer Mehrzahl von Blöcken 10a vorgesehen. Von einem nicht dargestellten Stößel werden die Blöcke 10 im Ofen 2 vorgeschoben. Dem Ofen 2 nachgeordnet ist eine Warmhaltekammer 3, in der der jeweils nächste zur Verpressung vorgesehene Block 10b, der im Ofen 2 auf eine zu seiner Verpressung geeignet Temperatur erhitzt worden ist, bevorratet wird. Die Warmhaltekammer 3 ist mit einer Spule 13 versehen um die Temperatur des Blocks 10b während der Verweilzeit in der Warmhaltekammer 3 halten zu können, wobei die Verweilzeit im übrigen zum Ausgleich der Temperatur des Blocks 10b genutzt wird.

In zeitlicher Abstimmung zum nächsten Preßzyklus wird der Block 10b aus der Warmhaltekammer ausgestoßen und gelangt auf den Blockkipper 4 von dem der Block in eine senkrechte Position unterhalb und gleichachsig mit der Abschreckkammer 5 gekippt wird. Unter dem Block in dieser Position ist ein Stößel 11 gleichachsig zum Block und zur Abschreckkammer 5 angeordnet.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Der als Zahnstange ausgebildete Stößel 11 ist in einem Gehäuse 14 geführt. Mittels eines von einem drehzahlregelbaren Motor 16 angetriebenen Ritzel 15 ist der Stößel 11 in senkrechter Richtung beweglich in eine obere Stellung, in der der Block vom Blockkipper 4 abgehoben und bis in eine Stellung oberhalb der Abschreckkammer 5 angehoben ist, wo er von einem Korb 17 gehalten wird.

In der Abschreckkammer 5 sind übereinander - im Ausführungsbeispiel fünf - Düsenringe 18 vorgesehen, die Kühlzonen bilden, wozu die Düsenringe 18 getrennt mit Kühlmittel versorgt werden, so daß die Kühlmittelmenge, der Kühlmitteldruck, die Kühlmitteltemperatur und die Kühldauer in jedem Düsenring 18, also in jeder Kühlzone für sich regelbar sind. Leisten 19, die sich durch die Kühlkammer 5 und den Korb 17 erstrecken, dienen zur Führung eines Blocks, während sich dieser in der Kühlkammer 5 bzw. im Korb 17 bewegt. Verdampfendes Kühlmittel wird durch ein Gebläse 20 aus einem die Kühlkammer 5 und den Korb 17 ummantelnden Gehäuse 21 abgesaugt. Sobald ein Block seine obere Position im Korb 17 erreicht hat, setzt die Beaufschlagung der Düsenringe 18 mit dem Kühlmittel ein, und der Block wird mit geregelter Geschwindigkeit mittels des Stößels 11 abgesenkt, bis er sich ganz in der Kühlkammer 5 befindet und das Kühlmittel abgeschaltet wird. Soll beispielsweise der Block im direkten Strangpreßverfahren ausgepreßt werden, so ist die Kühlung so geregelt, daß im Block beim Verlassen der Kühlkammer 5 eine Temperaturverteilung vorliegt, wie diese aus dem Schaubild Figur 5 ersichtlich ist. Das oben gelegene Blockende ist dabei ohne Beaufschlagung durch das Kühlmittel geblieben, während das untere Blockende über die gesamte Absenkzeit von 20 sec. mit dem in Menge, Druck und Temperatur geregelten Kühlmittel beaufschlagt war. Diese Temperaturverteilung ist so eingestellt, daß sich der Block isotherm mit optimaler Preßgeschwindigkeit auspressen läßt.

Sobald ein vom Blockkipper 4 unter die Kühlkammer 5 verbrachter Block 10b vom Stößel 11 in den Bereich der Kühlkammer 5 und des Korbes 17 angehoben worden ist, wird der Blockkipper 4 in

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

seine Ausgangsposition zurückgeschwenkt, wo er zur Aufnahme eines weiteren Blocks 10b bereitsteht. Unmittelbar folgend wird der Blockkipper 6 unter die Kühlkammer 5 eingeschwenkt, noch bevor der sich in der Kühlkammer 5 befindende Block vom Stößel 11 wieder abgesenkt wird, so daß der Blockkipper 6 den aus der Kühlkammer 5 austretenden Block übernehmen kann. Der Blockkipper 6 legt dann den Block auf einen Hubbalkenförderer 7 ab, der den Block dem Blocklader 7 zuführt, der dann den Block in die Strangpresse 1 lädt.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Aufbringung eines Temperaturprofils an Metallblöcken für deren Verpressung in Metallstrangpressen, indem der Metallblock (10) auf eine für das Metall geeignete Preßtemperatur erwärmt und mit dieser Temperatur bevorratet wird, indem in zeitlicher Abstimmung zum Preßzyklus eine in Regelzonen aufgeteilte Abschreckung des Metallblocks erfolgt, wobei die Regelung in den Zonen (18) durch Beeinflussung der Kühlmittelmenge und/oder -temperatur sowie/oder der Kühldauer in einer Weise erfolgt, daß sich an dem Block in axialer und radialer Richtung eine Temperaturverteilung ergibt, die unter Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeit des Metalls, dem Wärmeabfluss zum jeweiligen Restblock, zum Blockaufnehmer und zu den Preßwerkzeugen (Stempel, Matrize) und der Blockerwärmung durch anfallende Umformwärme und (soweit vorhanden) infolge einer Reibung des Blockes im Aufnehmer eine isotherme Verpressung bei optimaler Preßgechwindigkeit gestattet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Kühldauer partiell durch relative Bewegung des Metallblocks (10) zu den Zonen (18) geregelter Kühlung bestimmbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die relative Bewegung des Metallblocks (10) zu den Kühlzonen (18) mit regelbarer Geschwindigkeit erfolgt.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß in Zonen (18) die Intensität der Kühlung über die Kühlmittelmenge und/oder den Kühlmitteldruck und/oder die Kühlmitteltemperatur regelbar ist.

5. Anlage zur Aufbringung eines Temperaturprofils an Metallblöcken für deren Verpressung in Metallstrangpressen, bestehend aus einem elektrisch- oder gasbeheiztem Ofen (2), eine in mehrere Zonen (18) getrennt regelbarer Kühlintensität aufgeteilte Kammer (5) zum partiell gesteuertem Abschrecken der gleichmäßig vorgewärmten Metallblöcke (10) sowie Mitteln (4, 11, 6, 7) zum Transport der Metallblöcke (10) vom Ofen (2) durch die Abschreckkammer (5) zum Blocklader (8) der Metallstrangpresse (1).

6. Anlage nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Abschreckkammer (5) und ein jeweils abzuschreckender Metallblock (10) zur partiell gesteuerten Abschreckung relativ zueinander axial bewegbar sind.

7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Abschreckkammer (5) mit senkrechter Achse über einem aus zwei Blockkippern (4, 6) bestehenden Transportmittel für die Blöcke (10) und unterhalb der Abschreckkammer (5) achsgleich zu dieser ein den Block (10) relativ zur Abschreckkammer (5) bewegender Stößel (11) heb- und senkbar angeordnet ist.

8. Anlage nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Antrieb (16) für die Hubbewegung des Stößels (11) und damit dessen Hub- und Senkgeschwindigkeit regelbar ist.

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

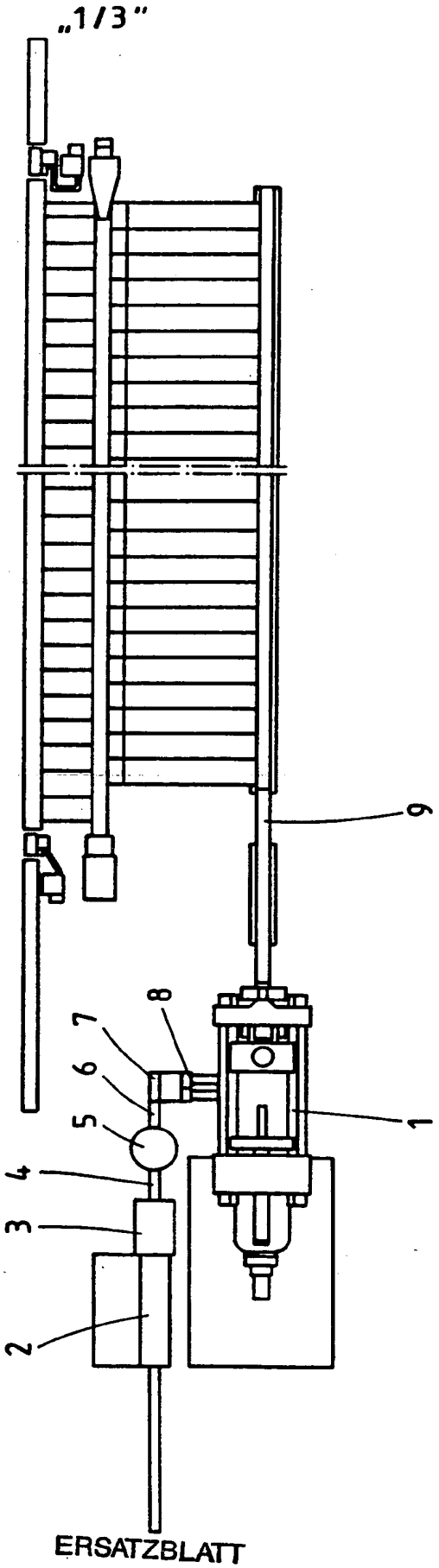


Fig.1

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Fig. 2

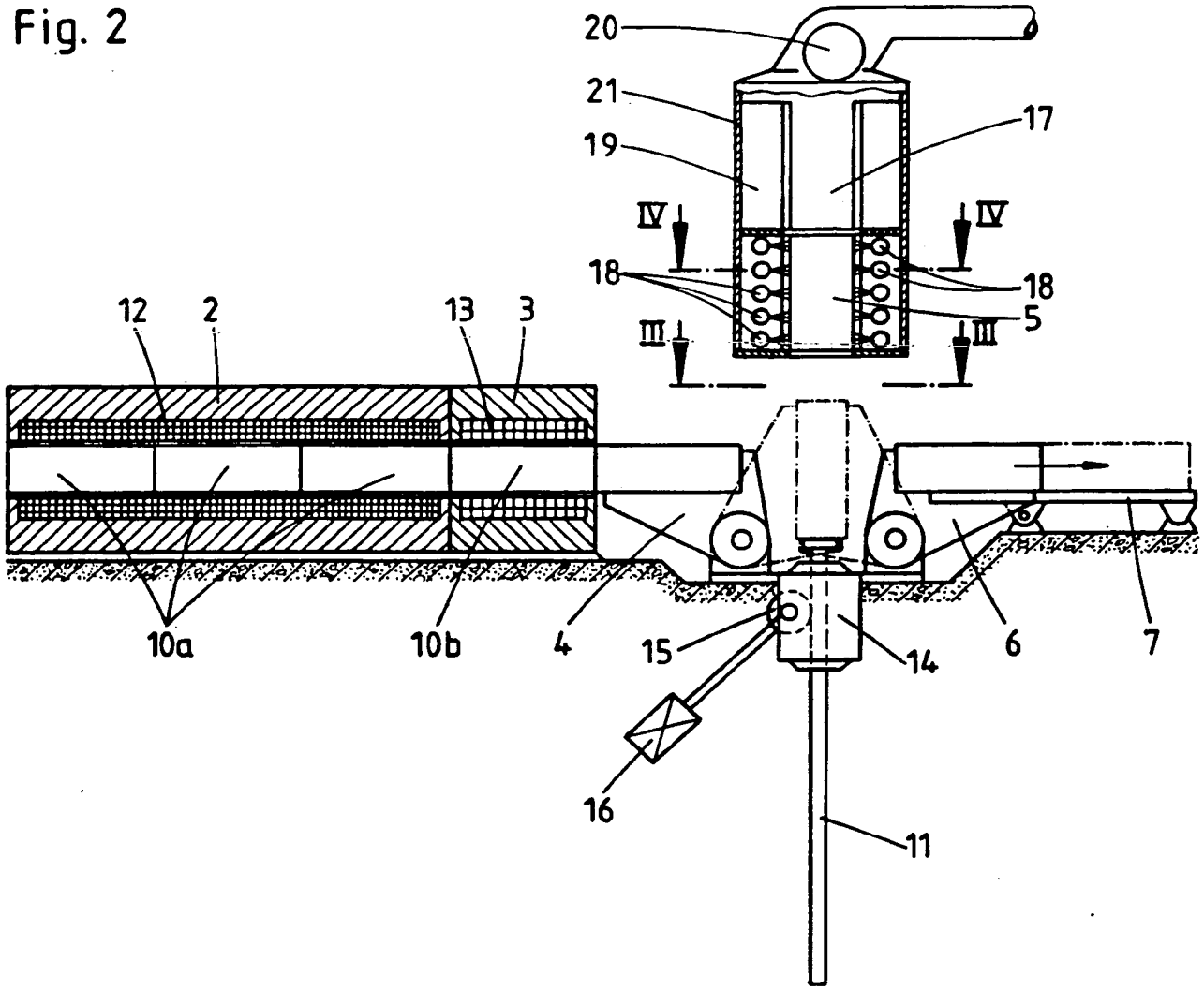


Fig. 3

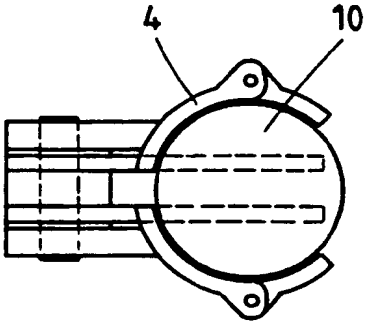
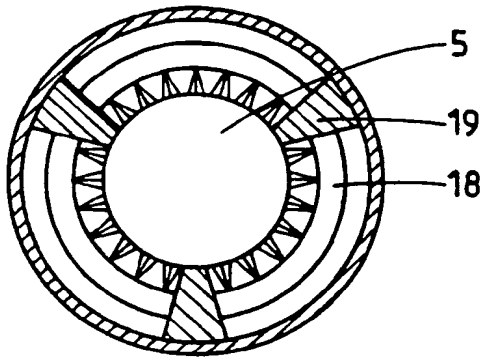
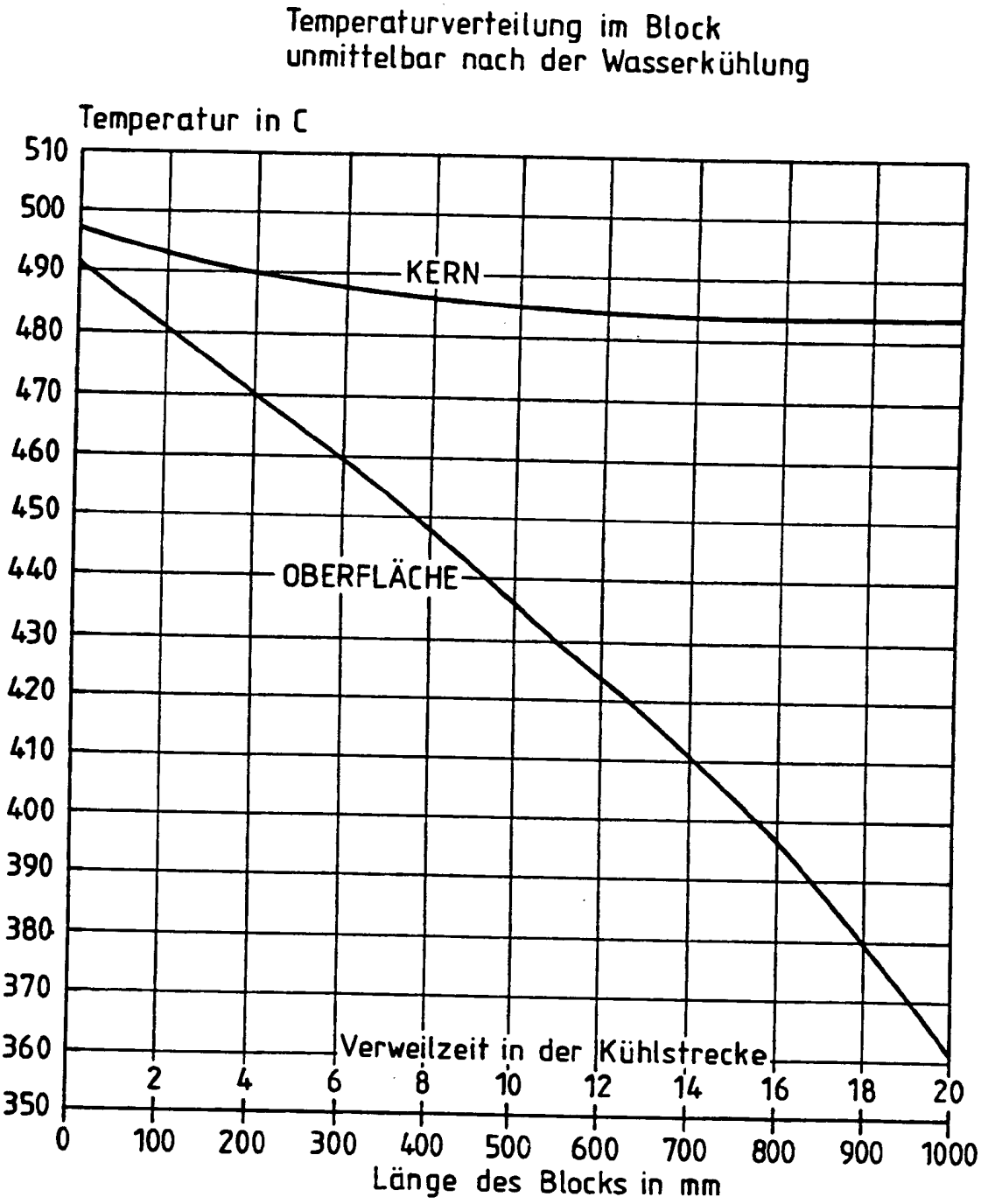


Fig. 4



BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

Fig. 5



BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 94/00166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 B21C29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 B21C C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US,A,5 027 634 (VISSER) 2 July 1991 see column 5, line 45 - column 7, line 3 see column 9, line 33 - column 10, line 3; figures	1 2-6
Y A	US,A,4 444 556 (ANDERSSON) 24 April 1984 see column 2, line 46 - column 4, line 9; claim 1; figures	1 4,5
A	US,A,4 245 818 (ELHAUS) 20 January 1981	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 267 (M-182) (1145) 25 December 1982 & JP,A,57 159 214 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK) 1 October 1982 see abstract	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 June 1994	21. 06. 94

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Barrow, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 94/00166

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-5027634	02-07-91	NONE		
US-A-4444556	24-04-84	SE-B-	437675	11-03-85
		DE-A-	3217081	02-12-82
		GB-A-	2098631	24-11-82
		JP-A-	57203719	14-12-82
		SE-A-	8103029	15-11-82
US-A-4245818	20-01-81	NONE		

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00166

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 B21C29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 B21C C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US,A,5 027 634 (VISSER) 2. Juli 1991 siehe Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 3 siehe Spalte 9, Zeile 33 - Spalte 10, Zeile 3; Abbildungen ---	1 2-6
Y A	US,A,4 444 556 (ANDERSSON) 24. April 1984 siehe Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 9; Anspruch 1; Abbildungen ---	1 4,5
A	US,A,4 245 818 (ELHAUS) 20. Januar 1981 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 267 (M-182) (1145) 25. Dezember 1982 & JP,A,57 159 214 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK) 1. Oktober 1982 siehe Zusammenfassung -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zumVerständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juni 1994	21. 06. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Barrow, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/00166

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-5027634	02-07-91	KEINE		
US-A-4444556	24-04-84	SE-B-	437675	11-03-85
		DE-A-	3217081	02-12-82
		GB-A-	2098631	24-11-82
		JP-A-	57203719	14-12-82
		SE-A-	8103029	15-11-82
US-A-4245818	20-01-81	KEINE		

BNSDOCID: <WO___9419124A1_I_>